DOI [https://doi.org/10.15589/znp2019.4\(478\).8](https://doi.org/10.15589/znp2019.4(478).8)
УДК 339.9.012.421

HIERARCHIES ANALYSIS METHOD APPLICATION IN DETERMINING THE INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON FORMATION OF EXPORT-ORIENTED ENTERPRISES PROFITABILITY

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ У ВИЗНАЧЕННІ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ НА ФОРМУВАННЯ ПРИБУТКОВОСТІ ЕКСПОРТООРІЄНТОВАНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Andrii V. Savitskyi
andrewsavitskyi@ukr.net
ORCID: 0000-0002-2265-4270

А. В. Савіцький,
канд. екон. наук, доцент

Khmelnytskyi National University, Khmelnytskyi
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

Abstract. In the current market economy conditions, a number of important requirements are set up to feature in the functioning and development within the activity of national industrial enterprises under the rules of expanded Free Trade Area between Ukraine and European Union. From these issues, the purpose of the study is to analyze the external factors that influence the profitability of an export-oriented enterprise with the usage of additional mathematical tools technology based on computer-aided data processing. The methodological basis of the article is the application of hierarchies' analysis method, which consist the structure of external factors and includes the expert component of the analysis. There were interpreted the basic stages of hierarchies' analysis method algorithm application in order to determine the influence of external factors on the formation of export-oriented enterprise profitability. There were analyzed three groups of external factors that directly related to the formation of an appropriate level of industrial enterprise profitability and its cooperation with external contractors, namely: factors of regulatory planning and technical regulations, factors of production process stages productivity and factors of enterprise's financial stabilization. Further, the article deals with practical aspects of hierarchies' analysis method application that connected to the determining external factors of influence with the help of expert evaluation approach that based on the experience of leading managers of separate machine-building enterprise. Data processing was performed by using the PCD software program that allowed to emphasize the most significant external factors of export-oriented enterprise profitability formation, in particular: competitive advantages under conditions of perfect competition and monopolized market, access to resources and raw materials, level of inflation and exchange rate differences. A new conceptual contribution in this article deals with the fact that the technology of hierarchy analysis method has been adapted to the proposed structure of determining the influence of external factors in the form of their systemic link analyzing and defining the most perspective in the process of export-oriented enterprises' profitability formation. The practical importance of the research and hierarchy analysis method application with the help of PCD software program usage provide operative and qualitative analysis of market situation in order to determine the most important factors of profitability making.

Key words: market economy; hierarchies' analysis method; external factors; profitability; export orientation; expert evaluation.

Анотація. За сучасних умов ринкової економіки для вітчизняних промислових підприємств поставлено ряд важливих вимог до їх функціонування та розвитку в рамках правил поглибленої Зони вільної торгівлі між Україною та ЄС. З цих позицій мета дослідження полягає у здійсненні аналізу зовнішніх факторів, які впливають на формування прибутковості експортоорієнтованого підприємства з використанням технології допоміжних математичних інструментів за допомогою комп'ютерної обробки даних. Методичну основу статті складає застосування методу аналізу ієрархій, який базується на побудові структури зовнішніх факторів і включає експертну складову частину аналізу. Обґрунтовано основні етапи алгоритму застосування методу аналізу ієрархій для визначення впливу зовнішніх факторів на формування прибутковості експортоорієнтованого підприємства. У процесі дослідження здійснено аналіз трьох груп зовнішніх факторів, які безпосередньо пов'язані з формуванням належного рівня прибутковості промислового підприємства та його співпрацею із зовнішніми контрагентами, а саме: фактори нормативного планування і технічних регламентів, фактори продуктивності етапів виробничого процесу та фактори фінансової стабілізації підприємства. У статті наведені результати прикладних досліджень застосування технології методу аналізу ієрархій на основі здійснення експертної оцінки

впливу зовнішніх факторів провідними фахівцями окремого машинобудівного підприємства. Для обробки даних було використано програму комп'ютерного комплексу СППР і виділено найбільш значимі зовнішні фактори формування прибутковості експортоорієнтованого підприємства, зокрема: наявність конкурентних переваг за умов досконалої конкуренції та діяльності монополістів, доступ до ресурсів і сировини, рівень інфляції та курсові різниці. Новим є те, що технологію методу аналізу ієрархій адаптовано під запропоновану структуру визначення впливу зовнішніх факторів у вигляді аналізу їх системного зв'язку й обґрунтування найбільш пріоритетних у формуванні прибутковості експортоорієнтованого вітчизняного підприємства.

Практичне значення прикладних досліджень застосування методу аналізу ієрархій за допомогою використання програми комп'ютерного комплексу СППР полягає у проведенні оперативного і якісного аналізу ситуації, яка склалася на ринку, з метою визначення найбільш важливих факторів впливу на формування прибутковості.

Ключові слова: ринкова економіка; метод аналізу ієрархій; зовнішні фактори; прибутковість; експортоорієнтованість; експертна оцінка.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин у формуванні належного рівня прибутковості промислових підприємств важливо враховувати значення впливу факторів їх зовнішнього середовища функціонування, оскільки належність до СОТ, ратифікація Угоди про поглиблену Зону вільної торгівлі між Україною та ЄС, а також посилення інтеграційних процесів створюють безліч можливостей для розвитку вітчизняного експортоорієнтованого виробництва. Водночас у сучасній практиці є значна кількість ризиків, сутність яких керівники підприємств повинні аналізувати та враховувати у прийнятті раціональних та обґрунтованих управлінських рішень з боку процесу планування та покращення фінансових результатів. Через те зазначена тематика є своєчасною для дослідження і не викликає сумнівів в її актуальності.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

З приводу оцінки зовнішніх факторів і застосування різних методик для їх аналізу у науковій літературі висловлено багато думок, проте не всі наведені обґрунтування можуть бути прийнятними для характеристики та виявлення причин позитивних і негативних тенденцій формування прибутковості експортоорієнтованих підприємств. У світовій практиці безліч економістів та аналітиків дедалі більше звертають увагу на застосовування таких різнобічних технологій до планування й аналізу, як метод аналізу ієрархій Томаса Саати [1]. Наприклад, Т.М. Гладун [2] використовує методіку методу аналізу ієрархій для вибору франчайзингової мережі, В.В. Овчарук [3] – при дослідженні системи адміністрування в управлінні підприємствами та їх взаємозв'язку з євроінтеграційними процесами, А.С. Семенов та І.А. Делістіянова [4] – при оцінці маркетингової активності організації, О.К. Жигаревич [5] – при обґрунтуванні проблем і переваг здійснення аналізу діяльності підприємства.

ВІДОКРЕМЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Проте з метою виявлення сильних і слабких сторін до формування прибутковості за умов трансфор-

маційних економічних змін і вимог інтеграції важливими залишаються питання, які стосуються пошуку вдалого підходу до визначення впливу зовнішніх факторів середовища, у якому функціонує підприємство.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Обґрунтування значення зовнішніх факторів у діяльності окремого суб'єкта господарювання шляхом визначення їх впливу за допомогою методу аналізу ієрархій.

МЕТОДИ, ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для здійснення дослідження було застосовано метод системного аналізу, який покладено в основу побудови структури зовнішніх факторів, що здійснюють вплив на формування прибутковості експортоорієнтованого підприємства, а також виділення їх зв'язку в технології методу аналізу ієрархій. **Об'єктом** дослідження обрано зовнішні фактори, які впливають на формування прибутковості промислового суб'єкта господарювання за умов розвитку ринкової економіки, **предметом** – прикладні методи аналізу системи, призначені для вирішення комплексних задач.

ОСНОВНИЙ МАТЕРІАЛ

Якщо звернути увагу на можливість утворення взаємозв'язку між внутрішнім і зовнішнім середовищем функціонування підприємства, то слід зазначити, що значне місце у його діяльності займає ретельний аналіз усього господарського механізму за допомогою визначення впливу зовнішніх факторів. Динамічні умови ринкової економіки, вимоги постачальників і зовнішніх контрагентів, валютні інтервенції та ускладненість бізнес-процесів дають зрозуміти те, що вітчизняні підприємства спочатку зазнають впливу зовнішніх факторів, а потім шляхом визначення впливу внутрішніх адаптують свою подальшу діяльність до вимог того середовища, у якому функціонують.

Через те з метою з'ясування проблемних і потенційно сильних сторін прибутковості для експортоорієнтованих підприємств важливо правильно та уважено застосовувати належну методіку для аналізу

і визначення впливу зовнішніх факторів на її формування.

Виходячи з цього, найбільш прийнятним інструментарієм, який може бути адаптованим для впровадження у практику аналітиків та економістів вітчизняних підприємств, є застосування «Методу аналізу ієрархій» (MAI) американського математика – Томаса Сааті [1, с. 23–46].

Метод аналізу ієрархії – це математичний прийом, який має системний підхід до вирішення складних проблем прийняття рішень. Сутність методу полягає в декомпозиції поставлених проблем на окремі складові елементи. Синтез найбільш пріоритетних проблем визначається шляхом суб'єктивної думки експертів на підставі попарних порівнянь за шкалою критеріїв, що дозволяє оцінити взаємодію елементів її ієрархії. Математичні розрахунки, які здійснюються на основі оцінки експертів, можна проводити як самостійно, так і за допомогою калькулятора, проте за сучасних умов розвитку інформаційних технологій найбільше використовується спеціалізоване програмне забезпечення.

Для здійснення прикладних досліджень вище окреслених питань звернемо увагу на використання програми комп'ютерного комплексу системи підтримки прийняття рішень (СППР) та обґрунтуємо такі етапи алгоритму MAI:

1. Побудова структурної моделі зовнішніх факторів у вигляді системної ієрархії, яка на виході дасть змогу визначити відсоткові значення впливу зовнішніх факторів на формування прибутковості експортоорієнтованого підприємства.

2. Проведення експертної оцінки зовнішніх факторів на основі анкетування, здійснення парних порівнянь груп факторів і факторів у групі з використанням 9-бальної шкали відносної важливості Т.Сааті (табл. 1). Елементи структури ієрархії порівнюються попарно відносно важливості їх впливу на загальну характеристику (групи факторів – на прибутковість, фактори груп – на групу факторів у прибутковості). Ціле число бальної оцінки свідчить про перевагу першого фактора, дріб – про перевагу другого фактора (порівнюваного у парі).

Таблиця 1. Шкала відносної важливості MAI*

Бал*	Визначення*
1	Рівна важливість
3	Помірна перевага
5	Суттєва перевага
7	Значна перевага
9	Дуже велика перевага
2, 4, 6, 8	Проміжні значення

*наведено автором за: [1, с. 34]

3. Зведення даних оцінки експертів шляхом визначення частки переважної більшості окремих елементів структури ієрархії (порівнюваних груп фак-

торів і факторів у групі), а також побудова матриць попарних порівнянь, які матимуть такий вигляд:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ a_{i1} & a_{i2} & 1 & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{nj} & \dots & 1 \end{bmatrix}, a_{ii} = 1, a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

де a_{ij} – елементи окремих елементів ієрархії, які відображають перевагу попарних порівнянь i над j за загальною характеристикою та відображають рядок і стовбець матриці; n – кількість попарних порівнянь.

4. Обрахунок результатів попарних порівнянь за допомогою запрограмованих математичних операцій СППР, які полягають у такому:

4.1. Визначення власних векторів попарних порівнянь окремих елементів матриці за формулою середньої геометричної рядків:

$$x_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}, i, j = 1, 2, \dots, n, \quad (2)$$

де x_i – i -те значення власного вектора попарних порівнянь окремих елементів матриці.

4.2. Здійснення нормованої оцінки i -того значення власного вектора попарних порівнянь окремих елементів матриці у:

4.2.1. Розрахунок нормованої оцінки i -того значення вектора пріоритету:

$$y_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}, \quad (3)$$

де y_i – нормована оцінка i -того значення вектора пріоритету.

4.2.2. Розрахунок індексу узгодженості думок експертів:

$$I_u = \frac{Y_{\max} - n}{n - 1},$$

де I_u – індекс узгодженості, $Y_{\max}$ – максимальне значення власних векторів окремих елементів матриці попарних порівнянь.

$Y_{\max}$ розраховується за такою формулою:

$$Y_{\max} = \sum_{j=1}^n y_i (\sum_{i=1}^n a_{ij}), \quad (4)$$

4.2.3. Виходячи з того, що, на думку одного з експертів, окремий елемент ієрархії 1 (фактор 1) може мати більшу перевагу, ніж елемент 2 (фактор 2), тоді як на бачення іншого експерта елемент 3 (фактор 3) є важливішим за елемент 1 (фактор 1), виникає необхідність розрахунку індексу відносної узгодженості:

$$V_u = \frac{I_u}{V_{iu}}, \quad (5)$$

Таблиця 2. Індекс випадкової узгодженості матриць попарних порівнянь*

Порядок матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значення V_{iu}	0,00	0,00	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

*наведено автором за: [1, с. 39]

Рис. 1. Структура ієрархії оцінки впливу зовнішніх факторів на формування прибутковості підприємства*

*побудовано автором за допомогою програми комп'ютерного комплексу СППР

де V_{iu} – індекс випадкової узгодженості.

За методикою МАІ Томаса Сааті, індекс випадкової узгодженості V_{iu} відповідає певному порядку матриці (кількості окремих елементів ієрархії (факторів)) (табл. 2). Чим більше V_{iu} , тим менша узгодженість думок експертів. Якщо не йдеться про високу точність, яка пов'язана із значеннями сотих і тисячних у величині конкретного розрахункового показника чи нормативу, V_{iu} дозволяється не більше 20%, в іншому разі – не більше 10%. На практиці у структурі методики МАІ не рекомендується використовувати більше ніж 10 окремих локальних елементів ієрархії (факторів у групі), оскільки більша їх кількість не сприяє вищому відсотку узгодженості думок експертів.

5. Прийняття рішень відповідно до отриманих результатів [1, с. 23–46; 2, с. 110–112; 3, с. 132–133; 4, с. 128–130; 5; 6, с. 17–20], які стосуються формування та підвищення прибутковості експортоорієнтованого підприємства.

Керуючись результатами теоретичних обґрунтувань етапності алгоритму МАІ та умов функціонування промислових підприємств за сучасних ринкових умов, на авторське бачення, оцінку впливу зовнішніх факторів пропонуємо здійснювати за такою структурою:

1. Фактори нормативного планування та технічних регламентів (ФНПТР): дохід населення (ФНПТР 1); рівень державних податків і процентних ставок за кредит (ФНПТР 2); зовнішньоторговельні бар'єри та митна політика (ФНПТР 3).

2. Фактори продуктивності етапів виробничого процесу (ФПЕВП): доступ до ресурсів і сировини (ФПЕВП 1); наявність конкурентних переваг за умов

досконалої конкуренції та діяльності монополістів (ФПЕВП 2); співвідношення попиту і пропозиції (ФПЕВП 3).

3. Фактори фінансової стабілізації підприємства (ФФСП): цінові обмеження ринку збуту (ФФСП 1); рівень інфляції та курсові різниці (ФФСП 2); програми залучення прямих іноземних інвестицій (ФФСП 3).

Прикладне використання етапності алгоритму вище охарактеризованого «Методу аналізу ієрархії» для оцінки впливу зовнішніх факторів на підвищення прибутковості підприємства з урахуванням їх експортоорієнтованості здійснено на прикладі діяльності машинобудівного підприємства – ПАТ «Укрелектроапарат» (Хмельницька область). Для здійснення експертної оцінки за методикою МАІ було залучено двох експертів, котрі є працівниками підприємства та долучаються до визначення рівня його експортних можливостей, планування фінансових результатів та поточної господарської діяльності. Під час проведення досліджень експертами використовувались такі допоміжні методи наукового пізнання, як: синтез, аналіз, систематизація, узагальнення, порівняння, системність і «мозковий штурм». На додаток, робота експертів включала вже напрацьовані результати наукових досліджень автора роботи з відповідної тематики. Ключовими поняттями, якими оперували експерти й автор, є «прибутковість», «експортоорієнтованість», «управління», «наявні експортні можливості», «витрати», «собівартість продукції», «вартість основних виробничих засобів», «продуктивність праці», «цільовий ринок збуту», «фінансові ресурси», «стратегія підвищення». Здебільшого оцінка експертів базувалася на перевазі фактичних можливостей факторів під-

вищення прибутковості підприємств, а не на їх максимальних значеннях в ідеальних моделях ринкової економіки.

Структурна модель зовнішніх факторів, яка на виході представлена у вигляді системної ієрархії та відсотковими значеннями їх впливу на формування прибутковості досліджуваного підприємства, представлена на рис. 1–2.

Зазначена структура (рис. 1) дає змогу врахувати вплив кожного з виділених для аналізу зовнішніх факторів з погляду їх важливості у формуванні прибутковості підприємства.

Керуючись даними рис. 2, зазначимо таке:

1. Проведене анкетування в рамках експертного опитування для визначення впливу зовнішніх факторів на формування прибутковості підприємства на основі застосування МАІ Т. Сааті показує, що здебільшого думки експертів збігаються. Це пояснюється тим, що аналізоване підприємство машинобудівної галузі під дією умов відкритого ринку зазнає вагомego впливу від трансформаційно-інфляційних змін економіки країни, вимог інтеграції та правил ЗВТ+.

2. Результати розрахунків СППР за методикою МАІ дали змогу визначити, що найбільш впливовими зовнішніми факторами на формування прибутковості досліджуваного машинобудівного підприємства є такі: наявність конкурентних переваг за умов досконалої конкуренції та діяльності монополістів – 45,6% впливу; доступ до ресурсів і сировини – 18% впливу; рівень інфляції та курсові різниці – 17% впливу.

Визначення загального індексу узгодження думок експертів (I_u) за розрахунками СППР становить 0,278.

Якщо взяти до уваги те, що проведене дослідження базувалося на визначенні впливу дев'яти зовнішніх факторів, а індекс випадкової узгодженості матриць попарних порівнянь згідно з табл. 2 дорівнює 1,45, розрахунок індексу відносної узгодженості (V_u) буде таким:

$$V_u = 0,278 / 1,45 = 0,191724 \times 100 \approx 19,17\%.$$

Керуючись тим, що визначення впливу зовнішніх факторів на підвищення прибутковості досліджуваного підприємства не пов'язано зі значеннями сотих і тисячних у величині конкретного розрахункового показника чи нормативу, розрахований $V_u = 19\%$ свідчить про те, що відносна узгодженість думок експертів є прийнятною, а проведений аналіз може вважатися достовірним.

ОБГОВОРЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Виходячи з проведеної оцінки впливу зовнішніх факторів на формування прибутковості досліджуваного експортоорієнтованого підприємства, слід зазначити таке:

Рис. 2. Результати оцінки впливу зовнішніх факторів на формування прибутковості ПАТ «Укрелектроапарат»*

*виконано у програмі комп'ютерного комплексу СППР

1. Щодо першого фактора, то сьогодні для вітчизняних підприємств промисловості не просто здійснювати свою діяльність за умов посиленої конкуренції. Насамперед це представлено значною концентрацією імпортованих товарів на національному ринку та виключно високими якісними характеристиками продукції закордонних виробників – на зовнішньому.

2. Якщо звернути увагу на другий фактор, то слід зазначити, що не всі вітчизняні підприємства можуть підписати довготермінові контракти на постачання якісних матеріалів і сировини для виробництва продукції. Головним чином, важливою перешкодою є не тільки їх загальна вартість, а також і вартість постачання. Незважаючи на те, що із ратифікацією ЗВТ+ відбулось скасування більшості ставок мит, вагомою залишається низка торговельних бар'єрів зовнішньої торгівлі, які значно ускладнюють можливості транспортування необхідних для виробництва ресурсів, комплектуючих, сировини і матеріалів.

3. Водночас вирішальним є ціновий фактор, рівень інфляції та курсові різниці, що в комплексі не тільки обмежують розвиток промислових підприємств, а і не дають їм можливості бути впевненими у стабільних прибутках, тривалості зовнішньоторговельних відносин і стійкості платоспроможного попиту загалом.

ВИСНОВКИ

З огляду на вищевикладене, на авторське бачення, МАІ – це математичний структурований інструмент, який дає змогу вирішити складні проблеми системної ієрархії та виділити найбільш пріоритетні з них.

У випадку здійснених досліджень МАІ показав, що на основі вдалого підбору технології окремого математичного інструменту та відповідного комп'ютерного програмного забезпечення можливо оперативно та якісно проаналізувати ситуацію на ринку і визначити вплив зовнішніх факторів на фор-

мування прибутковості. Особливо це важливо, коли йдеться про необхідність прийняття конструктивних управлінських рішень у напрямі співпраці з контрагентами закордонного ринку, підписання більш вигідних зовнішньоторговельних угод і підвищення конкурентного потенціалу вітчизняної продукції.

REFERENCES

- [1] Saati T., Kerns K. (1991) Analiticheskoe planirovanie. Organizatsiya system [Analytical planning] : per. s angl. M.: Radio i svyaz. pp. 224.
- [2] Gladun T.M. Zastosuvannya metodu analizu iyerarkhiyi dlya viboru franchayzingovoyi merezhi [Application of hierarchies analysis method for the choice of franchising network]. Retrieved from: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/36011/1/19_109-115.pdf (date of appeal: 12.11.2019).
- [3] Ovcharuk V.V. (2018) Systemy administruvannya v upravlinni pidpryemstvamy: pobudova ta zastosuvannya z urahuvannyam evrointegratsiynikh protsesiv [Enterprises' management administration systems: construction and application under the European integration processes] : monografiya. Lviv: Galytska vydavnycha spilka. pp. 276.
- [4] Semenov A.S., Delistiyanova I.A. (2018) Otsinka marketyngovoyi aktyvnosti himchistok v Odesi metodom analizu iyerarkhiyi [Estimation of marketing activity of dry-cleaners of Odessa by the method of hierarchy analysis]. *Ekonomichna kibernetika: teoriya, praktyka ta napryamki rozvytku: material y naukovo-praktychnoyi internet-konferentsiyi*, 28–29 listopada, 2018. pp. 127–131. Retrieved from: https://economics.opu.ua/files/science/ek_kiber/2018/126.pdf (date of appeal: 12.11.2019).
- [5] Zhigarevich O.K. (2013) Metod analizu iyerarkhiy [The hierarchies analysis method]. *Komp'yuterno-Integrovani tehnologiyi: osvita, nauka, virobnytstvo*. no. 13. pp. 14–20. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kitonv_2013_13_5 (date of appeal: 12.11.2019).
- [6] Metod analiza ierarkhiy [The hierarchies analysis method]. Retrieved from: https://ru.wikipedia.org/wiki/Metod_analiza_ierarhiy (date of appeal: 12.11.2019).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Саати Т., Кернс К. (1991) Аналитическое планирование. Организация систем / пер. с англ. Москва : Радио и связь. 224 с.
- [2] Гладун Т.М. Застосування методу аналізу ієрархій для вибору франчайзингової мережі. URL: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/36011/1/19_109-115.pdf (дата звернення: 12.11.2019).
- [3] Овчарук В.В. (2018) Системи адміністрування в управлінні підприємствами: побудова та застосування з урахуванням євроінтеграційних процесів : монографія. Львів : Галицька видавнича спілка. 276 с.
- [4] Семенов А.С., Делістіянова І.А. (2018) Оцінка маркетингової активності хімчисток в Одесі методом аналізу ієрархії. *Економічна кібернетика: теорія, практика та напрямки розвитку* : матеріали науково-практичної інтернет-конференції, 28–29 листопада, 2018. С. 127–131. URL: https://economics.opu.ua/files/science/ek_kiber/2018/126.pdf (дата звернення: 12.11.2019).
- [5] Жигаревич О.К. (2013) Метод аналізу ієрархій. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. В. 13. С. 14–20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kitonv_2013_13_5 (дата звернення: 12.11.2019).
- [6] Метод анализа иерархий. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_анализа_иерархий (дата звернення: 12.11.2019).